

Rec'd PCT/PTO 21 JAN 2005

PCT/JP03/09163

11.08.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 7月23日

出願番号  
Application Number: 特願2002-214336  
[ST. 10/C]: [JP2002-214336]

出願人  
Applicant(s): 大阪瓦斯株式会社

REC'D 29 AUG 2003

WIDE

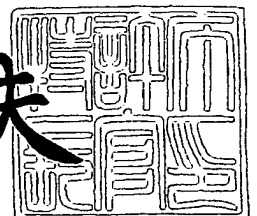
PAT

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3062282

【書類名】 特許願

【整理番号】 P020093

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 5/147  
G03G 5/05

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社  
内

【氏名】 藤木 剛

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社  
内

【氏名】 田中 雅士

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社  
内

【氏名】 山田 光昭

【特許出願人】

【識別番号】 000000284

【氏名又は名称】 大阪瓦斯株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090686

【弁理士】

【氏名又は名称】 鋤田 充生

【電話番号】 06-6361-6937

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009829

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013226

【ブルーフの要否】 要

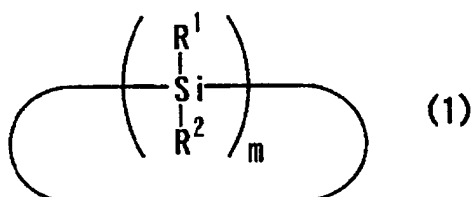
【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子写真感光体及びそれを用いた電子写真装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 最表面層にポリシランを含む電子写真感光体であって、ポリシランが下記式 (1)

【化 1】



(式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、同一又は相異なって、水素原子、ヒドロキシル基、アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、シクロアルキル基、シクロアルキルオキシ基、シクロアルケニル基、アリール基、アリールオキシ基、アラルキル基、アラルキルオキシ基、又はシリル基を示し、 $m$ は4以上の整数を示す)

で表される環状ポリシランである電子写真感光体。

【請求項 2】 式 (1) において、 $R^1$ 及び $R^2$ の少なくとも一方がアリール基であり、 $m$ が4～10である請求項 1 記載の電子写真感光体。

【請求項 3】 式 (1) において、 $R^1$ 及び $R^2$ がフェニル基であり、 $m$ が5である請求項 1 記載の電子写真感光体。

【請求項 4】 電子写真感光体が、少なくとも導電性支持体と感光層とで構成されており、前記感光層が、少なくとも電荷発生剤と電荷輸送剤とバインダー樹脂とで構成されている請求項 1 記載の電子写真感光体。

【請求項 5】 感光層が、電荷発生層と、この電荷発生層上に形成された電荷輸送層とで構成されている請求項 4 記載の電子写真感光体。

【請求項 6】 感光層の上に、ポリシランを含む表面保護層が形成されている請求項 4 記載の電子写真感光体。

【請求項 7】 環状ポリシランの含有割合が、最表面層の構成成分全体に対して0.01～10重量%である請求項 1 記載の電子写真感光体。

【請求項 8】 少なくとも感光層を導電性支持体上に形成して請求項 1 記載

の電子写真感光体を製造する方法であって、前記電子写真感光体の少なくとも最表面層に環状シラン化合物を含有させる電子写真感光体の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 記載の電子写真感光体を備えた電子写真用カートリッジ。

【請求項 10】 請求項 1 記載の電子写真感光体を備えた電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐久性が高く、長期にわたって高精細な画像を提供できる電子写真感光体及びこの感光体を備えた電子写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真感光体の表面（感光層の表面）は、帯電、露光、現像、転写、クリーニングなどのプロセスにともなう種々の電氣的、化学的又は機械的ストレス（例えば、繰り返し使用による表面層の磨耗および傷、コロナ放電により発生するオゾンによる表面の酸化劣化など）に曝されるため、これらのストレスに対する耐久性が要求される。特に近年、ローラー帯電方式の普及にともない、アーク放電による感光層表面の分子の結合の切断をともなう表面の磨耗が問題となっている。さらにプリンターのフルカラー化、高速化および感光ドラムの小径化などの要求により、上記のような感光体表面のストレスを促進する条件が重なるようになっており、さらなる電子写真感光体の耐久性の向上が要求されている。

【0003】

このような感光体表面の問題を解決するため、表面自由エネルギーが小さく、撥水性や潤滑性の高いシリコン系化合物やフッ素系化合物を添加することにより、表面の摩耗、トナーの剥離性、クリーニング性を改善する試みがなされている（例えば、特開昭 61-132954 号公報、特公平 7-113779 号公報など）。

【0004】

しかし、これらの化合物は、感光層を構成する樹脂に対する相溶性や分散性に

乏しく、最表面層の透明性に劣るため、高精細な画像を得るのが困難である。また、これらの化合物は、表面層の中でも最表面層付近に偏在しやすいため、表面での摩擦や摺動により最表面層部がわずかでも磨耗すると、潤滑性などの特性が急速に低下したり、これらの化合物の経時的なブリードアウトによるクリーニング性の急速な低下などが生じる。さらに、このような潤滑又はクリーニング特性の低下によって、鮮明な画像を長期間に亘って得るのが困難である。

#### 【0005】

一方、特開平4-178652号公報には、ポリシラン又はコポリシランを感光層に添加することにより、感光体の耐久性や繰り返し特性を改善する方法が開示されている。この文献には、(i) 前記ポリシランとして、末端がアルキル基などで封鎖されており、比較的高分子量（実施例では数平均分子量18000、23000）のポリシラン又はコポリシランを使用できること、(ii) 前記ポリシランと感光層を構成するバインダー樹脂（ポリメタクリル酸メチルなど）の混合割合は、ポリシラン20%乃至80%程度が好ましいこと、(iii) 電荷輸送機能及び電荷発生機能を兼ね備えた単層型感光体において、電荷発生物質1～10重量部に対して、ポリシラン3～7重量部、バインダー樹脂3～7重量部の割合でポリシランを添加するのが好ましいことが記載されている。

#### 【0006】

しかし、この文献の方法によれば、バインダー樹脂に比べて機械的強度が劣るポリシランを大量に使用するため、コスト的に不利であるばかりか、感光層の摩耗が促進される。また、高分子量のポリシランを使用するため、樹脂に対する相溶性や分散性が十分でなく、感光層の透明性を低下させ、画像の鮮明性を害する可能性がある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、撥水性及び潤滑性を向上でき、長期に亘り高品質の画像を形成できる電子写真感光体及びその製造方法を提供することにある。

#### 【0008】

本発明の他の目的は、表面層が摩耗しても、潤滑性やクリーニング性などの特

性を低下させることがなく、耐久性に優れた電子写真感光体およびその製造方法を提供することにある。

#### 【0009】

本発明のさらに他の目的は、機械的強度や透明性を低下させることなく、高精細な画像を実現できるとともに、長期間使用しても、高品質の画像特性を維持できる電子写真感光体、その製造方法及びこの電子写真感光体を備えた電子写真装置を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

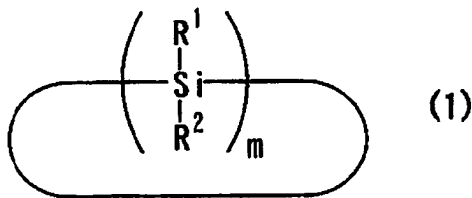
本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、電子写真感光体の最表面層に特定のポリシランを少量添加すると、潤滑性やクリーニング性を長期的にわたって維持でき、かつ高精細な画像を実現できることを見だし本発明を完成した。

#### 【0011】

すなわち、本発明の電子写真感光体は、最表面層に下記式(1)

#### 【0012】

##### 【化2】



#### 【0013】

(式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、同一又は相異なって、水素原子、ヒドロキシル基、アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、シクロアルキル基、シクロアルキルオキシ基、シクロアルケニル基、アリール基、アリールオキシ基、アラルキル基、アラルキルオキシ基、又はシリル基を示し、 $m$ は4以上の整数を示す)で表される環状ポリシランを含有している。

#### 【0014】

前記式(1)において、 $R^1$ 及び $R^2$ の少なくとも一方がアリール基(フェニル

基など)であってもよく、 $m$ が4~10(例えば、5)程度であってもよい。

#### 【0015】

本発明の電子写真感光体は、少なくとも導電性支持体と感光層とで構成されており、前記感光層は、通常、電荷発生剤と電荷輸送剤とバインダー樹脂とで構成されている。前記感光層は、電荷発生層と、この電荷発生層上に形成された電荷輸送層とで構成されていてもよく、感光層上に前記環状ポリシランを含む表面保護層が形成されていてもよい。また、前記環状ポリシランの含有割合は、最表面層の構成成分全体に対して0.01~10重量%程度であってもよい。

#### 【0016】

本発明の電子写真感光体は、少なくとも感光層を導電性支持体上に形成することにより製造でき、前記電子写真感光体の少なくとも最表面層に前記環状ポリシランを含有させればよい。

#### 【0017】

また、本発明では、前記電子写真感光体を備えた電子写真用カートリッジ及び電子写真装置を含む。

#### 【0018】

なお、明細書において、ポリシラン及びオリゴシランを「ポリシラン」と総称する。また、環状ポリシランを、単に「ポリシラン」と総称する場合がある。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

##### [電子写真感光体]

本発明の電子写真感光体は、少なくとも導電性支持体と感光層とで構成されており、前記電子写真感光体の少なくとも最表面層は環状ポリシランを含有している。

#### 【0020】

なお、環状ポリシランは、少なくとも最表面層に含有されていればよい。例えば、感光層の最表面層のみに、ポリシランが含有されていてもよく、感光層の層構造などに応じて、感光層全体に亘りポリシランが含有されていてもよい。

#### 【0021】



### (導電性支持体)

導電性支持体は、電子写真感光体において慣用の導電性支持体を使用でき、例えば、基板（プラスチック、紙など）上に、蒸着やスパッタリングなどにより、導電性被膜を形成した支持体；導電性微粒子をバインダー（プラスチック、紙など）とともに基板（プラスチック、紙など）上に塗布した支持体；金属製支持体（アルミニウム板など）などが挙げられる。

### 【0022】

前記導電性被膜又は導電性微粒子の材質としては、例えば、金属（アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、銀、金、白金、又はこれらの金属の合金など）、金属酸化物（酸化スズ、酸化インジウムなど）、グラファイトなどが例示できる。

### 【0023】

前記導電性支持体（又は前記基板）の形状は、フィルム状（又はシート状）、管状、（円）筒状などであってもよい。前記管状の導電性支持体には、金属（例えば、前記例示の金属、アルミニウム合金、ステンレスなどの合金など）板又は金属塊を、押出し加工、引き抜き加工などにより素管化した後、表面処理（切削、超仕上げ、研磨など）した金属管なども含まれる。

### 【0024】

導電性支持体の厚みは、特に限定されず、例えば、0.05～10mm、好ましくは0.05～8mm、好ましくは0.1～5mm程度であってもよい。また、導電性支持体が、管状又は円筒状である場合、管又は円筒の直径は、例えば、5～300mm、好ましくは10～200mm、さらに好ましくは20～150mm程度であってもよい。

### 【0025】

#### (下引き層又は電荷注入阻止層)

本発明の電子写真感光体では、必要に応じて、導電性支持体と感光層との間（又は導電性支持体上）に下引き層（電荷注入阻止層）を形成することができる。下引き層を形成することにより、感光層からの電荷注入を阻止するとともに、導電性支持体に対する感光層の密着性を向上させることができる。下引き層は、導

電性支持体に対する密着性の高いバインダー、例えば、ポリビニルアルコール類、ポリビニルブチラールなどのポリビニルアセタール類、複素環含有樹脂（ポリビニルピリジン、ポリビニルピロリドン、ポリ-N-ビニルイミダゾールなど）、ポリエチレンオキシド、セルロースエーテル類やセルロースエステル類（メチルセルロース、エチルセルロース、セルロースアセテートなど）、エチレン-アクリル酸共重合体、アイオノマー樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂（例えば、線状ポリアミド系樹脂、共重合ポリアミドなど）、天然高分子又はその誘導体（にかわ、ゼラチン、カゼインなど）、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シランカップリング剤などのバインダーで構成できる。下引き層は、通常、前記バインダーを溶剤（メタノールなどのアルコール類など）に溶解し、導電性支持体上に塗布することにより形成することができる。

#### 【0026】

下引き層の厚さは、0.1～5  $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.2～3  $\mu\text{m}$ 程度であってもよい。

#### 【0027】

（感光層）

感光層は、通常、電荷発生剤及び電荷輸送剤で構成できる。前記導電性支持体上（又は下引き層上）に形成又は積層される感光層の形態は、電荷発生機能を有する層（電荷発生層）と電荷輸送機能を有する層（電荷輸送層）とで構成されたいわゆる積層型感光層、電荷発生機能及び電荷輸送機能を兼ね備えたいわゆる単層型感光層に大別できる。これらの機能層（単層型感光層、電荷輸送層、電荷発生層）は、単層であってもよく、複数（例えば、2～5）の層で構成されていてもよい。

#### 【0028】

なお、積層型感光層では、表面側に位置する層（例えば、電荷輸送層）が最表面層を構成してもよく、単層型感光層では、感光層全体が最表面層を構成してもよい。また、機能層（表面側の機能層）が複数の層で構成されている場合、機能層の最も表面側に位置する層が最表面層を構成してもよい。

#### 【0029】

### (積層型感光層)

積層型感光層において、電荷発生層と電荷輸送層との積層順序は、特に限定されないが、電荷輸送層上に電荷発生層が積層されていてもよく、電荷発生層上に電荷輸送層が積層されていてもよい。通常、電荷発生層上に電荷輸送層が形成又は積層されていてもよい。このような積層順序では、電荷発生層よりも電荷輸送層の厚みが通常大きいため、電荷輸送層によりポリシランを含有する最表面層を形成でき、摩耗しても長期間に亘り高い耐久性が使用するのに適している。

### 【0030】

積層型感光層において、電荷発生層は、電荷発生剤単独で構成してもよく、電荷発生剤とバインダー樹脂とで構成されていてもよい。

### 【0031】

電荷発生剤としては、例えば、セレン又はその合金、硫化カドミウムなどの無機系電荷発生剤；フタロシアニン顔料、アゾ顔料、ビスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ピリリウム染料、チオピリリウム染料、キナクリドン顔料、インジゴ顔料、多環キノロン顔料、アントアントロン顔料、ピラントロン顔料、シアニン顔料、ベンズイミダゾール顔料などの有機系電荷発生剤が挙げられる。これらの電荷発生剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

### 【0032】

電荷発生層に使用できるバインダー樹脂としては、オレフィン系樹脂（ポリエチレンなど）、ビニル系樹脂（ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、塩化ビニルー酢酸ビニル共重合体など）、スチレン系樹脂（ポリスチレンなど）、（メタ）アクリル系樹脂（ポリメタクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸－（メタ）アクリル酸エステル共重合体、（メタ）アクリル酸－（メタ）アクリル酸エステル－（メタ）アクリル酸共重合体、ポリアクリルアミドなど）、ポリアミド系樹脂（ポリアミド6、ポリアミド66など）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリアルキレンアリレート又はコポリエステル）、ポリカーボネート系樹脂（ビスフェノールA型ポリカーボネートなど）、ポリウレタン系樹脂、ポリケトン系樹脂（ポリケトン、ポリビニルケトンなど）、ポリビニルアセタール系樹脂（ポリビニルホ

ルマール、ポリビニルブチラールなど）、複素環含有樹脂（ポリ-N-ビニルカルバゾールなど）などの熱可塑性樹脂；フェノール樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂（ビスフェノール型エポキシ樹脂など）、エポキシ（メタ）アクリレートなどのビニルエステル系樹脂などの熱硬化性樹脂などが挙げられる。これらのバインダー樹脂は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

#### 【0033】

これらのバインダー樹脂のうち、低吸水性の樹脂、例えば、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂（ポリビニルブチラールなど）、ポリエステル系樹脂などが好ましい。

#### 【0034】

前記ポリカーボネート系樹脂としては、例えば、ビスフェノール類とホスゲンとを反応させるホスゲン法、ビスフェノール類と炭酸ジエステルとを反応させるエステル交換法などにより得られるポリカーボネートが使用できる。

#### 【0035】

ビスフェノール類としては、ビス（4-ヒドロキシフェニル）メタン（ビスフェノールF）、1, 1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）エタン（ビスフェノールAD）、2, 2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（ビスフェノールA）などのビス（ヒドロキシアリール）C<sub>1-6</sub>アルカン、1, 1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）シクロヘキサンなどのビス（ヒドロキシアリール）C<sub>4-10</sub>シクロアルカン、ビス（4-ヒドロキシフェニル）スルホンなどのビス（ヒドロキシアリール）スルホン、フルオレン骨格を有するビスフェノール類などが例示できる。

#### 【0036】

前記フルオレン骨格を有するビスフェノール類としては、例えば、9, 9-ビス（4-ヒドロキシフェニル）フルオレンや、9, 9-ビス（4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル）フルオレンなどの9, 9-ビス（アルキルヒドロキシフェニル）フルオレン、9, 9-ビス（4-ヒドロキシ-3-フェニルフェニル）フルオレンなどの9, 9-ビス（アリールヒドロキシフェニル）フルオレン、9, 9-ビス（4-（2-ヒドロキシエトキシ）フェニル）フルオレンなどの9, 9-

ービス [4-(2-ヒドロキシ(ポリ)アルコキシ)フェニル]フルオレンなどが挙げられる。

#### 【0037】

電荷発生剤の割合は、電荷発生剤の種類などに応じて適宜設定することができ、通常、バインダー樹脂100重量部に対して、10～1000重量部程度、好ましくは30～600重量部、さらに好ましくは50～300重量部程度である。

#### 【0038】

なお、電荷発生層は、必要により、後述する電荷輸送剤を含有していてもよい。

#### 【0039】

電荷発生層の厚みは、例えば、0.01～10 $\mu$ m（例えば、0.01～5 $\mu$ m）程度、好ましくは0.05～2 $\mu$ m程度であり、通常、0.1～5 $\mu$ m程度である。

#### 【0040】

電荷発生層を形成する方法としては、真空成膜法により電荷発生剤の薄膜を形成する方法と、電荷発生剤（必要に応じて、さらにバインダー樹脂）を含有する塗布液（溶液又は分散液）を塗布する方法とに大別できる。前記真空製膜法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、CVD法、グロー放電分解法、イオンプレーティング法などが挙げられる。

#### 【0041】

前記塗布法としては、慣用の方法、例えば、ディップ法、スピンコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、キャスト法、バーコート法、カーテンコート法、ロールコート法、グラビアコート法、ビードコート法などを利用できる。

#### 【0042】

前記塗布法において、塗布液は、前記電荷発生剤（及び前記バインダー樹脂）を、溶媒に溶解又は分散させて調製できる。前記溶媒としては、特に限定されず、電荷発生層の構成成分に応じて選択でき、慣用の溶媒、例えば、エーテル類（ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサンなど）、ケトン類（ブタノ

ン、シクロヘキサノンなど)、エステル類(酢酸メチル、酢酸エチルなど)、ハロゲン化炭化水素類(ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼンなど)、炭化水素類(ヘキサン、トルエン、キシレンなど)、水、アルコール類(メタノール、エタノールなど)などが例示できる。

#### 【0043】

なお、前記塗布液は、電荷発生剤、バインダー樹脂及び溶媒を混合機(例えば、ボールミル、アトライター、サンドミルなど)を用いて分散又は混合することにより調製してもよい。

#### 【0044】

また、塗布膜(電荷発生層)形成後、乾燥処理を施してもよい。前記乾燥処理は、常圧下、加圧下、又は減圧下のいずれで行ってもよく、常温下又は加温下で行ってもよい。

#### 【0045】

(電荷輸送層)

積層型感光層において、電荷輸送層は、電荷輸送剤単独で構成していてもよいが、通常、電荷輸送剤とバインダー樹脂とで構成されている。

#### 【0046】

電荷輸送剤は、正孔輸送剤と電子輸送剤とに大別できる。電荷輸送剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

#### 【0047】

正孔輸送剤としては、例えば、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、スチリルアントラセン、スチリルピラゾリン、フェニルヒドラゾン類、トリフェニルメタン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、N-フェニルカルバゾール誘導体、スチルベン誘導体、チアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェナジン誘導体、アクリジン誘導体、ベンゾフラン誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、チオフェン誘導体などの低分子正孔輸送剤；ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリスチリルアントラセン、ポリエステルカーボネート、高分子量(例えば、数平均分子量3000以上)のポリシラン(直鎖状ポリシランなど)などの高分子正孔輸送剤が挙げられる。

## 【0048】

電子輸送剤としては、例えば、シッフ塩基化合物（クロロアニル、プロモアニルなどのハロゲン含有シッフ塩基など）、シアノ基含有化合物（テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタンなど）、ニトロ基含有化合物（2, 4, 7-トリニトロ-9-フルオレノン、2, 4, 5, 7-テトラニトロ-9-フルオレノンなどのフルオレノン化合物；2, 4, 5, 7-テトラニトロキサントン、2, 4, 8-トリニトロチオキサントンなどのチオキサントン化合物；2, 6, 8-トリニトロ-4H-インデノ[1, 2-b]チオフェン-4-オン、1, 3, 7-トリニトロジベンゾチオフェン-5, 5-ジオキサイドなどのチオフェン化合物など）などが挙げられる。

## 【0049】

電荷輸送層のバインダー樹脂としては、前記電荷発生層の項で例示のバインダー樹脂などが使用できる。なお、電荷輸送層は電荷発生層上に形成されることが多いため、前記例示の樹脂のうち、機械的強度や化学的安定性が高く、かつ透明性の高い樹脂、例えば、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂（特に、ポリカーボネート系樹脂）などをバインダー樹脂として使用するのが好ましい。

## 【0050】

電荷輸送剤の割合は、適宜選択でき、例えば、バインダー樹脂100重量部に対して、10～300重量部、好ましくは20～200重量部、さらに好ましくは30～150重量部程度である。

## 【0051】

電荷輸送層の厚みは、3～100  $\mu\text{m}$ 、好ましくは5～50  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは8～30  $\mu\text{m}$ 程度である。また、電荷輸送層が、複数の層で形成されている場合、その最表面側の層（又は電子写真感光体の最表面層）の厚みは、例えば、0.3～50  $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.5～30  $\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは1～20  $\mu\text{m}$ 程度であってもよい。なお、電荷輸送層の厚みは、前記電荷発生層の厚みより大きくてもよい。

## 【0052】

電荷輸送層は、前記電荷発生層の項に記載の塗布法と同様の方法により膜形成

できる。

#### 【0053】

##### (単層型感光層)

単層型感光層は、電荷発生剤と電荷輸送剤とバインダー樹脂を同一層に含有している。なお、これらの構成成分としては、それぞれ、前記例示の電荷発生剤、電荷輸送剤及びバインダー樹脂を使用できる。

#### 【0054】

単層型感光層において、電荷発生剤の割合は、バインダー樹脂100重量部に対して、1～60重量部、好ましくは2～50重量部、さらに好ましくは3～40重量部程度である。また、電荷輸送剤の割合は、バインダー樹脂100重量部に対して、30～150重量部、好ましくは30～120重量部、さらに好ましくは30～100重量部程度であってもよい。

#### 【0055】

単層型の感光層の厚みは、通常、3～100 $\mu$ m程度、好ましくは5～50 $\mu$ m程度、さらに好ましくは8～30 $\mu$ m程度である。また、単層型感光層が、複数の層で形成されている場合、その最表面側の層（又は電子写真感光体の最表面層）の厚みは、例えば、0.3～50 $\mu$ m、好ましくは0.5～30 $\mu$ m、さらに好ましくは1～20 $\mu$ m程度であってもよい。

#### 【0056】

単層型感光層は、電荷発生剤と電荷輸送剤とバインダー樹脂とで構成された塗布液を使用し、前記電荷発生層の項に記載の塗布法と同様の方法により膜形成できる。

#### 【0057】

なお、感光層（又は電荷発生層又は電荷輸送層）は、成膜性、可塑性、塗布性などを向上させるために、可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤などの添加剤を含有していてもよい。

#### 【0058】

##### (表面保護層)

本発明の電子写真感光体では、単層型、積層型にかかわらず、感光層（積層型



感光層においては、電荷発生層又は電荷輸送層)上に、表面を保護するための表面保護層を有していてもよい。表面保護層は、単層であってもよく、複数(例えば、2~5)の層で構成されていてもよい。なお、表面保護層全体が最表面層を形成してもよく、表面保護層が複数の層で構成されている場合、この最表面側の層が最表面層であってもよい。

#### 【0059】

表面保護層は、バインダー樹脂(前記例示のバインダー樹脂など)、熱硬化性樹脂(又は光硬化性樹脂)、ヒドロキシ基、複数の加水分解性基(アルコキシ基など)などを有する多官能性有機ケイ素化合物の加水分解縮合物などの結着剤(又は結着剤組成物)で構成できる。また、表面保護層は、導電性や硬度を付与するための金属酸化物(酸化スズ、酸化インジウム、インジウムスズ酸化物(ITO)、酸化チタン)などの導電性粉体(又はその混合物)、電荷輸送剤(前記例示の電荷輸送剤など)を含んでいてもよく、ポリテトラフルオロエチレン粒子などの潤滑剤を含んでいてもよい。

#### 【0060】

表面保護層の厚みは、画像の低下を極力抑制できる範囲で選択でき、例えば、0.01~10 $\mu\text{m}$ (例えば、0.01~5 $\mu\text{m}$ )程度、好ましくは0.05~2 $\mu\text{m}$ 程度であり、通常、0.1~5 $\mu\text{m}$ 程度である。

#### 【0061】

表面保護層は、前記電荷発生層の項に記載の塗布法と同様の方法により塗布したのち、乾燥又は硬化させることにより膜形成できる。

#### 【0062】

なお、電子写真感光体において、前記塗布法により層(単層型感光層、電荷輸送層など)形成する場合、使用する溶媒の種類は特に制限されないが、被塗布層又は下層(又は下層を構成するバインダー樹脂)を著しく浸食又は溶解させない溶媒を使用するのが好ましい。

#### 【0063】

前述のように、本発明の電子写真感光体は、少なくとも最表面層がポリシランを含有する。前記最表面層において、ポリシランの濃度は均一であってもよく、

ポリシランに濃度勾配をもたせて含有させてもよく、例えば、表面側から段階的又は連続的にポリシラン濃度が減少する濃度勾配を有していてもよい。ポリシランの含有形態は、特に限定されないが、例えば、図1～3などの含有形態が例示できる。

#### 【0064】

図1はポリシランの含有形態の一例を示すための感光体の概略断面図である。この例では、導電性支持体1の上に形成された単層型感光層2にポリシランが均一に含有されている。

#### 【0065】

図2はポリシランの含有形態の他の例を示すための感光体の概略断面図である。この例では、導電性支持体1の上に、電荷発生層3及び電荷輸送層4が形成されており、この電荷輸送層4には、ポリシランが均一に含有されている。

#### 【0066】

図3はポリシランの含有形態の別の例を示すための感光体の概略断面図である。この例では、導電性支持体1の上に、電荷発生層3及び電荷輸送層4が形成されており、前記電荷輸送層4は、ポリシランを含有しない層4aと、ポリシランを均一に含有している最表面層4bとで構成されている。

#### 【0067】

(ポリシラン)

ポリシランとしては、Si-Si結合を有する環状、直鎖状、分岐鎖状又は網目状の化合物であってもよいが、通常、前記式(1)で表される環状ポリシランを使用できる。

#### 【0068】

前記式(1)において、 $R^1$ 及び $R^2$ で表される置換基としては、水素原子、ヒドロキシ基、アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、シクロアルキル基、シクロアルキルオキシ基、シクロアルケニル基、アリール基、アリールオキシ基、アラルキル基、アラルキルオキシ基、シリル基などが例示できる。これらの置換基のうち、通常、アルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アリール基、アラルキル基などの炭化水素基である場合が多い。また、水素原子やヒドロキ

シル基、アルコキシ基、シリル基は、末端基に置換している場合が多い。

#### 【0069】

アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、*t*-ブチル、ペンチルなどのC<sub>1-14</sub>アルキル基（好ましくはC<sub>1-10</sub>アルキル基、さらに好ましくはC<sub>1-6</sub>アルキル基）が挙げられる。アルコキシ基としては、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ、ブトキシ、*t*-ブトキシ、ペンチルオキシなどのC<sub>1-14</sub>アルコキシ基（好ましくはC<sub>1-10</sub>アルコキシ基、さらに好ましくはC<sub>1-6</sub>アルコキシ基）が挙げられる。アルケニル基としては、ビニル、アリル、ブテニル、ペンテニルなどのC<sub>2-14</sub>アルケニル基（好ましくはC<sub>2-10</sub>アルケニル基、さらに好ましくはC<sub>2-6</sub>アルケニル基）が挙げられる。

#### 【0070】

シクロアルキル基としては、シクロペンチル、シクロヘキシル、メチルシクロヘキシルなどのC<sub>5-14</sub>シクロアルキル基（好ましくはC<sub>5-10</sub>シクロアルキル基、さらに好ましくはC<sub>5-8</sub>シクロアルキル基）が挙げられる。シクロアルキルオキシ基としては、シクロペンチルオキシ、シクロヘキシルオキシなどのC<sub>5-14</sub>シクロアルキルオキシ基（好ましくはC<sub>5-10</sub>シクロアルキルオキシ基、さらに好ましくはC<sub>5-8</sub>シクロアルキルオキシ基）が挙げられる。シクロアルケニル基としては、シクロペンテニル、シクロヘキセニルなどのC<sub>5-14</sub>シクロアルケニル基（好ましくはC<sub>5-10</sub>シクロアルケニル基、さらに好ましくはC<sub>5-8</sub>シクロアルケニル基）が挙げられる。

#### 【0071】

アリール基としては、フェニル、メチルフェニル（トリル）、ジメチルフェニル（キシリル）、ナフチルなどのC<sub>6-20</sub>アリール基（好ましくはC<sub>6-15</sub>アリール基、さらに好ましくはC<sub>6-12</sub>アリール基）が挙げられる。アリールオキシ基としては、フェノキシ、ナフチルオキシなどのC<sub>6-20</sub>アリールオキシ基（好ましくはC<sub>6-15</sub>アリールオキシ基、さらに好ましくはC<sub>6-12</sub>アリールオキシ基）が挙げられる。アラルキル基としては、ベンジル、フェネチル、フェニルプロピルなどのC<sub>6-20</sub>アリール-C<sub>1-4</sub>アルキル基（好ましくはC<sub>6-10</sub>アリール-C<sub>1-2</sub>アルキル基）が挙げられる。アラルキルオキシ基としては、ベンジルオキシ、フェネチル

オキシ、フェニルプロピルオキシなどのC<sub>6-20</sub>アリール-C<sub>1-4</sub>アルキルオキシ基（好ましくはC<sub>6-10</sub>アリール-C<sub>1-2</sub>アルキルオキシ基）が挙げられる。

#### 【0072】

シリル基としては、シリル基、ジシラニル基、トリシラニル基などのSi<sub>1-10</sub>シリル基（好ましくはSi<sub>1-6</sub>シリル基）が挙げられる。

#### 【0073】

また、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>が、前記有機置換基又はシリル基である場合には、その水素原子の少なくとも1つが、アルキル基、アリール基、アルコキシ基などの官能基により置換されていてもよい。このような官能基としては、前記と同様の基が挙げられる。

#### 【0074】

これらの置換基のうち、アルキル基（例えば、メチル基などのC<sub>1-4</sub>アルキル基）、アリール基（例えば、フェニル基などのC<sub>6-20</sub>アリール基）などが汎用される。

#### 【0075】

前記式（1）において、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>の少なくとも一方がアリール基〔特にC<sub>6-20</sub>アリール基（例えば、フェニル基）〕であるのが好ましい。このようなポリシランとしては、例えば、R<sup>1</sup>がアリール基、R<sup>2</sup>がアルキル基である環状ポリシラン（特に、環状ポリフェニルメチルシランなどの環状ポリC<sub>6-20</sub>アリール-C<sub>1-4</sub>アルキルシラン）や、R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>がアリール基である環状ポリシラン（特に、環状ポリジフェニルシランなどの環状ポリジC<sub>6-20</sub>アリールシラン）などが挙げられる。

#### 【0076】

前記環状ポリシランの環の員数mは4以上の整数であるが、通常、4～12程度であり、好ましくは4～10、さらに好ましくは5～10（特に5～8）程度である。通常、m=5程度であってもよい。

#### 【0077】

ポリシランの分子量は、数平均分子量で200～5000、好ましくは400～3000、さらに好ましくは500～2000（例えば、600～1500）

程度である。このようなポリシランは樹脂に対する分散性や相溶性が高くなる傾向がある。

#### 【0078】

(ポリシランの製造方法)

前記ポリシランは、種々の公知な方法を用いて調製できる。これらのポリシランを製造するには、例えば、特定の構造単位を有するケイ素含有モノマーを原料として、マグネシウムを還元剤としてハロシラン類を脱ハロゲン縮重合させる方法（「マグネシウム還元法」、WO 98/29476号公報など）、アルカリ金属の存在下でハロシラン類を脱ハロゲン縮重合させる方法（「キッピング法」、J. Am. Chem. Soc., 110, 124(1988)、Macromolecules, 23, 3423(1990)など）、電極還元によりハロシラン類を脱ハロゲン縮重合させる方法（J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1161(1990)、J. Chem. Soc., Chem. Commun. 897(1992)など）、金属触媒の存在下にヒドラジン類を脱水素縮重合させる方法（特開平4-334551号公報など）、ビフェニルなどで架橋されたジシレンのアニオン重合による方法（Macromolecules, 23, 4494(1990)など）、環状シラン類の開環重合による方法などの方法が挙げられる。

#### 【0079】

これらの製造方法のうち、得られるポリシランの純度や分子量分布、樹脂との相溶性が優れる点、ナトリウムや塩素含有量が少ない点や、製造コストや安全性などの工業性の点から、マグネシウム還元法が最も好ましい。なお、得られたポリシランに水を添加してシラノール基を生成させてもよい。

#### 【0080】

なお、環状ポリシランは、例えば、直鎖状ポリシランの合成過程で一部を環化させることにより得てもよい。また、環状ポリシランは、前記ポリシランの分子内環化反応、例えば、ポリシランの末端同士が自己縮合する分子内縮合反応による方法などにより得てもよい。前記分子内縮合反応としては、例えば、分子内脱水素反応、分子内脱ハロゲン反応、分子内脱ハロゲン化水素反応、分子内脱水反応などが挙げられる。

#### 【0081】

このようなポリシランは、樹脂（例えば、ポリカーボネート系樹脂）との親和性及相溶性が高く、少量の添加であっても、樹脂に高い撥水性及び潤滑性（滑性）を付与できる。また、樹脂に対する分散性が高く、例えば、塗膜においても、偏析することなく厚み方向（深さ方向）に均一に分散できる。このため、感光層の少なくとも最表面層にポリシランを添加すると、摩擦や摺動により最表面層部が磨耗しても、ブリードアウトすることなく、感光層の潤滑性やクリーニング性を高いレベルで維持することができる。また、感光層（特に、樹脂バインダーを含む感光層）の透明性が高いため、電子写真感光体において、高精細な画像を実現でき、印字がぼけるなどの精細性の低下を招くことなく、長期にわたり、高品質及び高精度の画像特性を維持できる。さらに、ポリシランの添加量が少量であるため、感光体（特に感光層）の機械的強度を低下させないばかりか、少量のポリシランの添加により、かえって感光体の機械的強度を向上又は改善できる。

#### 【0082】

（ポリシランの割合）

ポリシランは、電子写真感光体の少なくとも最表面層が含有していればよい。本発明では、ポリシランの含有量が少量であっても、高い潤滑性やクリーニング性が得られる。

#### 【0083】

なお、本発明の感光体では、感光層（又は感光層の最表面層）に少量のポリシランを添加することにより、感光体（又は感光層）の機械的特性を改善又は向上できるとともに、耐摩耗性を著しく向上できるので、必ずしも表面保護層を設ける必要はない。

#### 【0084】

ポリシランの含有割合は、撥水性又は潤滑性、透明性を低下させない範囲で選択でき、最表面層の構成成分全体に対して0.01～10重量%、好ましくは0.05～5重量%、さらに好ましくは0.08～3重量%（例えば、0.1～2重量%）程度であってもよい。

#### 【0085】

なお、最表面層がバインダー樹脂を含む場合、ポリシランの割合は、例えば、

バインダー樹脂 100 重量部に対して、0.01～15 重量部（例えば、0.02～10 重量部）、好ましくは 0.05～8 重量部、さらに好ましくは 0.1～5 重量部程度であってもよい。

#### 【0086】

また、最表面層が、電荷輸送剤及び／又は電荷発生剤（特に電荷輸送剤）を含有する場合、ポリシランの割合が、電荷輸送剤又は電荷発生剤 100 重量部に対して、0.01～20 重量部、好ましくは 0.05～15 重量部、さらに好ましくは 0.1～10 重量部程度であってもよい。

#### 【0087】

ポリシランを含有させる方法は、特に限定されず、種々の方法を利用できる。例えば、塗布液を塗布して最表面層を形成する場合には、この塗布液の調製において、他の成分（バインダー樹脂、電荷輸送剤、電荷発生剤、結着剤など）とともに溶媒に添加してもよく、バインダー樹脂ペレットの製造時にあらかじめポリシランを熔融混練して含有させてもよい。

#### 【0088】

また、本発明の電子写真感光体は、少なくとも感光層を導電性支持体上に形成することにより製造でき、少なくとも最表面層（例えば、電荷輸送層など）にポリシランを含有させればよい。感光層を導電性支持体上に形成する方法は、特に限定されないが、慣用の方法（例えば、前記塗布液を塗布する方法など）により形成できる。例えば、最表面層が電荷輸送層である積層型感光層の場合、導電性支持体（又は電荷注入阻止層）上に、電荷発生剤を含む塗布液を塗布した後、さらに電荷輸送剤（及びポリシラン）を含む塗布液を塗布することにより形成できる。また、機能層（例えば、電荷輸送層）が複数の層で構成されている場合は、例えば、ポリシラン濃度の異なる塗布液（例えば、ポリシランを含有しない塗布液とポリシランを含有する塗布液との組合せを含む）を順次塗布することにより形成できる。

#### 【0089】

##### 〔電子写真装置〕

本発明の電子写真感光体は、電子写真装置の構成ユニットとして用いることが

できる。電子写真装置は、前記電子写真感光体、帯電手段、露光手段、現像手段、転写手段、クリーニング手段、定着手段などの構成ユニットで構成されている。

#### 【0090】

図4は、本発明の電子写真感光体を含む電子写真装置の一例を示す概略断面図である。図4において、回転可能な断面円筒形状の電子写真感光体41は、帯電器（コロナ放電器など）を備えた帯電手段（帯電ユニット）42により、表面が正又は負に帯電され、光源を備えた露光手段（露光ユニット）43により光像の露光を受け、表面に光像に対応した静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器を備えた現像手段（現像ユニット）44のトナーにより現像され、帯電手段を備えた転写手段（転写ユニット）45により感光体表面のトナーが紙などの被転写体46に転写される。トナーが転写された被転写体46は定着手段（図示せず）にて定着され、印刷物が得られる。転写後の感光体41の表面はクリーニングブレードを備えたクリーニング手段（クリーニングユニット）47にて残渣トナーが除去され、露光手段43により除電されることにより工程が完了する。

#### 【0091】

なお、電子写真感光体の形状は、特に限定されず、前記導電支持体の形状に応じて選択でき、図に示すようなドラム状（又はロール状又は円筒状）であってもよく、ベルト状（又はシート状）などの平面形状であってもよい。

#### 【0092】

帯電手段又は転写手段において使用できる帯電器としては、慣用の帯電器、例えば、コロトロン、スコロトロン、固体帯電器、帯電ローラなどが例示できる。なお、転写手段において、複数の転写手段、例えば、転写チャージャと分離チャージャとを併用してもよい。

#### 【0093】

露光手段において光源の露光波長は、特に限定されないが、例えば、100～1000nm、好ましくは200～900nm、さらに好ましくは300～800nm程度である。

#### 【0094】



また、露光手段の光源としては、感光体の感光波長に応じて選択でき、特に限定されず、蛍光灯、タングステンランプ、ハロゲンランプ、水銀灯、ナトリウム灯、発光ダイオード（LED）、レーザ [例えば、半導体レーザ（LD）、エキシマーレーザ（例えば、XeCl（308nm）、KrF（248nm）、KrCl（222nm）、ArF（193nm）、ArCl（172nm）、F<sub>2</sub>（157nm）など]、エレクトロルミネッセンス（EL）などが例示できる。なお、露光手段は、光源の波長調整のため、フィルターなどを備えていてもよい。

#### 【0095】

現像ユニットのトナーとしては、粉碎法によるトナー、懸濁重合法によるトナーなどが使用できる。トナーは黒色トナーであってもよく、カラートナー（例えば、黄色、赤色、青色トナーなど）であってもよい。

#### 【0096】

クリーニング手段において、クリーニング方法は、特に限定されず、図に示すようなクリーニングブレードを使用したブレードクリーニング法であってもよく、ファーブラシ、マグファーブラシなどのクリーニングブラシを使用するブラシクリーニング法であってもよく、これらの方法を組み合わせてもよい。

#### 【0097】

本発明の電子写真装置は、複写機、ファクシミリ、プリンタなどの種々の機器に利用でき、これらの機器に固定化されて組み込まれていてもよく、交換可能なカートリッジの形態で組み込まれていてもよい。

#### 【0098】

##### 【発明の効果】

本発明の電子写真感光体によれば、撥水性及び潤滑性を向上でき、長期間に亘り高品質画像を形成できる。また、表面層が摩耗しても、潤滑性やクリーニングなどの特性を低下させることがなく、耐久性を大きく改善できる。さらに、機械的強度や透明性を低下させることなく、高精細な画像を実現できるとともに、長期間使用しても、高品質の画像特性を維持できる。

#### 【0099】

**【実施例】**

以下に実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。なお、実施例において、「部」は重量部を示す。

**【0100】****実施例 1****(電荷発生層塗工液の調製)**

Y型TiOPc (オキシチタニルフタロシアニン、山陽色素(株)製) 1部、ポリビニルブチラル樹脂 (商品名: エスレックBM-S、積水化学工業(株)製) 0.8部およびシクロヘキサノン50部を混合し、ジルコニアビーズを用いてボールミル分散を24時間行うことにより電荷発生層塗工液を得た。

**【0101】****(電荷輸送層塗工液の調製)**

バインダーとしてポリカーボネート10部および電荷輸送剤としてN, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(m-トリル)-p-ベンジジン(TPD) 10部、デカフェニルシクロシラン(5員環、以下、PDPSで表す) 0.2部、溶媒としてモノクロロベンゼン42部およびジクロロメタン18部を混合し、24時間ロールミル分散を行うことにより電荷輸送層塗工液を得た。

**【0102】****(撥水性およびケイ素分散性の評価)**

厚さ50 $\mu$ mのアルミニウムシートを基板とし、この基板上に、ワイヤーバー(N<sub>o</sub>. 50)を用いてバーコート法により電荷輸送層塗工液を塗布し、120℃で60分間乾燥させることにより、膜厚15 $\mu$ mの電荷輸送層薄膜を得た。得られた薄膜について水の接触角を測定した。

**【0103】**

また、電荷輸送層をアルミニウムシート基板から剥離した後、エポキシ樹脂に埋め込んで硬化させ、電荷輸送層断面が現れるようにエメリー紙にて研磨を行い、導電性を付与するため、研磨面にスパッタリング法により100nmの厚みで金(Au)を蒸着して、組成分析用試料を得た。得られた試料断面について、電

子線マイクロアナライザー（E P M A）法を用いて組成分布分析を行った（分析装置：日本電子（株）製 J X A - 8 9 0 0 R L）。分布結果より、ケイ素成分の膜断面への均一分散性を評価した。図 5 は、電荷輸送層の断面における組成分布の分析結果を示す図である。図 5 において、厚み方向両側の白色部は、エポキシ樹脂 5 1 であり、中央部が電荷輸送層 5 2 である。図 5 からわかるように、ポリシランは、電荷輸送層 5 2 中に均一に分散していた。

#### 【0104】

##### （印刷試験）

外径 30 mm のアルミニウム管（導電性支持体）を、ナイロン樹脂（商品名：アミラン CM 8000、東レ（株）製）を 5 重量％の割合で混合したメチルアルコール溶液にディッピングし、80℃で 20 分間乾燥させることにより、膜厚 0.8  $\mu$ m の下引き層を形成した。次いで、この下引き層の上に、電荷発生層塗工液をディッピングし 80℃で 10 分乾燥させることにより、膜厚 0.3  $\mu$ m の電荷発生層を形成した。さらに、この電荷発生層の上に、電荷輸送層塗工液をディッピングし 120℃で 60 分間乾燥させることにより、膜厚 22  $\mu$ m の電荷輸送層を形成し、ドラム状の電子写真感光体を作製した。

#### 【0105】

得られた電子写真感光体を、前記図 4 と同様の電子写真装置を備えた市販のレーザープリンターを改造した実機に搭載し、実際に印刷を行うことにより画像を評価した。なお、前記レーザープリンターにおいて、帯電手段 42 はコロナ帯電器を備えており、露光手段 43 は半導体レーザ（波長 780 nm）を備えている。画像評価はベタ及び細線部を有するテストパターンについて、初期及び 2 万枚印刷後の印刷画像を目視により判定して行った。また、2 万枚印刷後の感光体の膜厚減少（削れ量）を測定した。

#### 【0106】

##### 実施例 2

実施例 1 における電荷輸送層塗工液中の P D P S 0.2 部を 0.5 部とした以外は、実施例 1 と同様にして感光体を作製し、評価を行った。

#### 【0107】

## 比較例 1

実施例 1 における電荷輸送層塗工液中の P D P S 0.2 部を未添加とした以外は、実施例 1 と同様にして感光体を作製し、評価を行った。

## 【0108】

## 比較例 2

実施例 1 における電荷輸送層塗工液中の P D P S 0.2 部をメチルフェニルシリコン（信越シリコン（株）製 KF56）0.1 部とした以外は、実施例 1 と同様にして感光体を作製し、評価を行った。

## 【0109】

## 比較例 3

実施例 1 における電荷輸送層塗工液中の P D P S 0.2 部をメチルフェニルシリコン（信越シリコン（株）製 KF56）0.2 部とした以外は、実施例 1 と同様にして感光体を作製し、評価を行った。

## 【0110】

## 比較例 4

実施例 1 における電荷輸送層塗工液中の P D P S 0.2 部をポリ（メチルフェニルシラン）P M P S（数平均分子量 12000，重量平均分子量 23000）2.5 部とした以外は、実施例 1 と同様にして感光体を作製し、評価を行った。

## 【0111】

結果を表 1 に示す。なお、表 1 において、A は P D P S、B はメチルフェニルシリコン、C は P M P S を示し、ケイ素成分（環状ポリシラン、直鎖状ポリシラン、シリコン）の分散性及び画像は以下のように評価した。

## 【0112】

ケイ素成分の分散性

○：膜断面全体に均一に分散する

△：海島状に偏在する

×：最表面層に偏在する。

## 【0113】

画像評価

○ : 良好

△～× : 画像ボケ、地かぶりが発生する。

【0114】

【表1】

表1

	添加剤	添加量 (部)	接触角	ケイ素成分 の分散性	透明性	画像評価		削れ量 ( $\mu\text{m}$ )
						初期	2万枚	
実施例1	A	0.2	85	○	良好	○	○	1.5
実施例2	A	0.5	86	○	良好	○	○	1.4
比較例1	なし	0	76	—	良好	○	×	5.6
比較例2	B	0.1	85	×	やや白濁	△	×	4.1
比較例3	B	0.2	85	×	やや白濁	△	×	3.8
比較例4	C	2.5	87	△	白濁	×	×	6.6

【0115】

表1からもわかるように、実施例では、比較例に比べ、少量の添加であっても、感光体の撥水性及び耐久性を高度に向上できるとともに、透明性を低下させることなく、長期にわたって使用しても画像を低下させることなく印刷できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は最表面層におけるポリシランの含有形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】

図2は最表面層におけるポリシランの含有形態の他の例を示す概略断面図である。

【図3】

図3は最表面層におけるポリシランの含有形態の他の例を示す概略断面図である。

【図4】

図4は本発明の電子写真感光体を含む電子写真装置の一例を示す概略断面図である。

【図5】

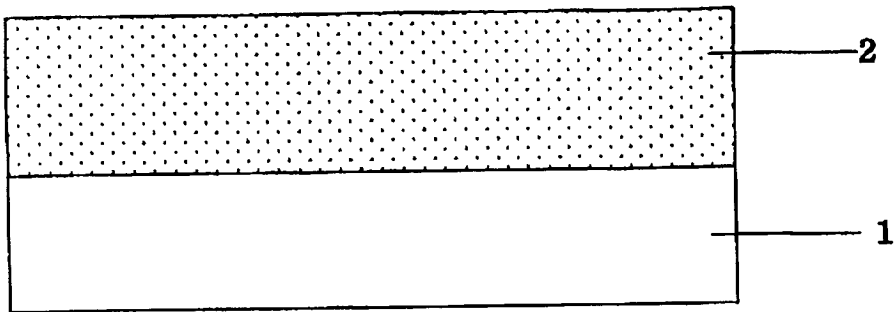
図5は実施例1で得られた薄膜の組成分布の分析結果を示す図である。

## 【符号の説明】

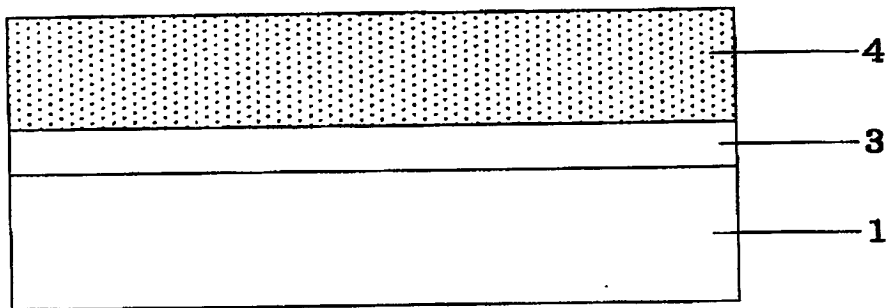
- 1 …導電性支持体
- 2 …単層型感光層
- 3 …電荷発生層
- 4, 4 a, 4 b …電荷輸送層
- 4 1 …電子写真感光体
- 4 2 …帯電ユニット
- 4 3 …露光ユニット
- 4 4 …現像ユニット
- 4 5 …転写ユニット
- 4 6 …被転写体
- 4 7 …クリーニングユニット
- 5 1 …エポキシ樹脂
- 5 2 …電荷輸送層

【書類名】 図面

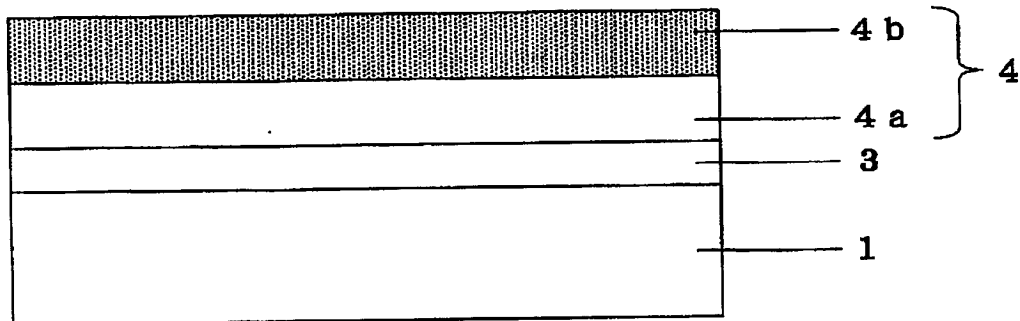
【図 1】



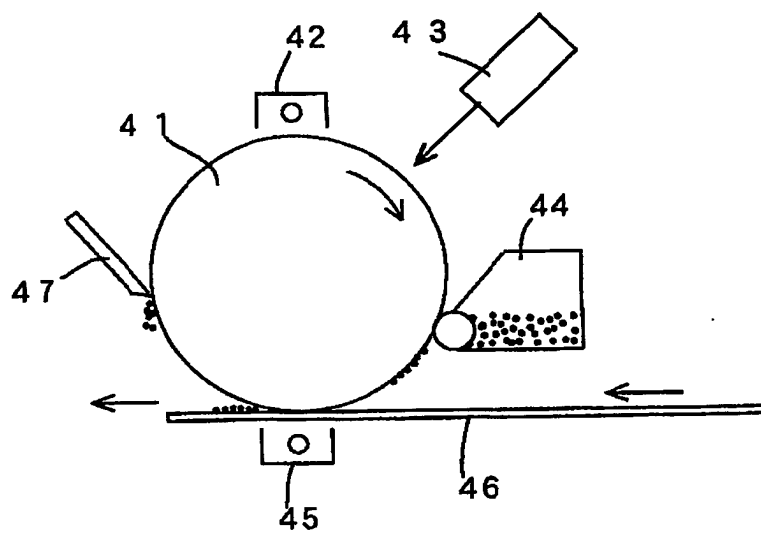
【図 2】



【図 3】

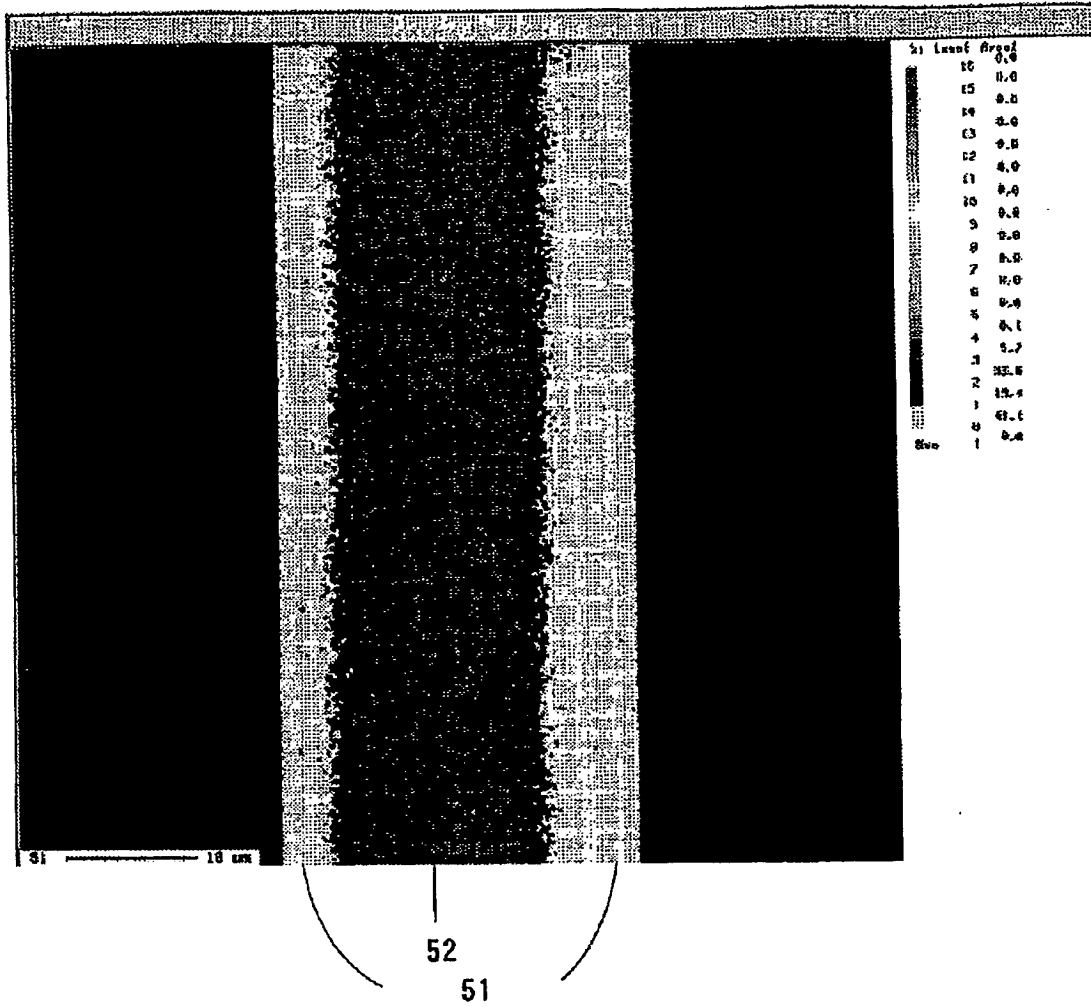


【図 4】





【図 5】



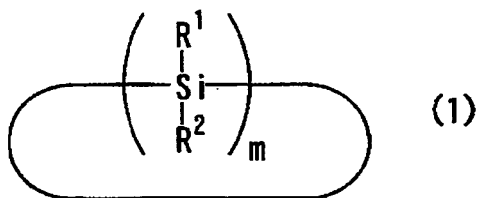
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撥水性及び潤滑性を向上でき、かつ長期間に亘り高品質画像を形成できる耐久性の高い電子写真感光体を提供する。

【解決手段】 前記電子写真感光体の最表面層（電荷輸送層など）4に、下記式（1）

【化1】



（式中、 $R^1$ 及び $R^2$ は、同一又は相異なって、アルキル基、アリアル基などの基を示し、 $m$ は4以上の整数を示す）

で表される環状ポリシランを含有させる。前記環状ポリシランの含有割合は、最表面層の構成成分全体に対して0.01～10重量%程度であってもよい。

【選択図】 図2

特願 2002-214336

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000000284]

1. 変更年月日

1990年 8月 8日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

氏 名

大阪瓦斯株式会社

2. 変更年月日

2003年 4月 3日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

氏 名

大阪瓦斯株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**